

## 明細書

### 通電端子、および通電端子用アダプタ

#### 技術分野

本発明は、電池を使用する電気機器に使用されて電池に直に接する通電端子、および通電端子用アダプタに関する。

#### 背景技術

電池の高容量化に伴い、電池を使用する電気機器にも、一般の商用電源を使用する電気機器同様、ある大きさ以上の電流が流れたら通電を断つサーミスタ等の過電流保護素子が具備されている場合が多い。デジタルカメラやビデオカメラ等のモバイル製品が普及するにつれ、こういった過電流保護素子を備える電気機器の市場での比率も高まっている。

ところで、上記従来の電気機器では、過電流保護素子が、電気機器を構成する主要な回路基板上に設けられているため、回路基板よりも電池に近い位置で何らかの障害による短絡が生じたとしても、過電流保護素子は機能せず、場合によっては電池が急激に過熱して破損する可能性がある。

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、回路基板よりも電池に近い位置で何らかの障害による短絡が生じたとしても電池を破損させず、電気機器の健全性と安全性を確保することを目的としている。

#### 発明の開示

上記の課題を解決するための手段として、次のような構成の通電端子を採用する。すなわち、本発明の通電端子は、ある電池の正負いずれか一方の極に当接するとともに、他の電池の正負いずれか他方の極に当接してこれら2つの電池間に

通電するための通電端子であって、前記ある電池の正負いずれか一方の極に当接される一方の電極と、前記他の電池の正負いずれか他方の極に当接される他方の電極との間に、導電性ポリマーを介在させたことを特徴とする。

導電性ポリマーは、例えばポリエチレンとカーボンブラックとを混練した後、放射線によって架橋することで構成される高分子樹脂体である。導電性ポリマーの内部には、常温の環境下ではカーボンブラックの粒子が繋がって存在するために電流が流れる多数の導電パスが形成され、良好な導電性が発揮される。ところが、導電パスを流れる電流の超過や環境温度の上昇によって導電性ポリマーが熱膨張すると、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切られ、導電性が急激に低下してしまう（抵抗値が急激に増大して、ほとんど通電がなされない状態を意味する）。これを導電性ポリマーの正の抵抗温度特性、すなわち PTC (Positive Temperature Coefficient) といい、本発明ではこの特性を利用している。

本発明の通電端子においては上記の PTC 特性を利用しており、過電流保護素子が設置された回路基板よりも電池に近い位置で短絡が生じると、この短絡を原因として過電流が発生した場合、導電性ポリマーがジュール熱による自己発熱を生じて熱膨張し、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切られ、2つの電池間の通電が断たれる。

また、上記の短絡により生じた抵抗がある程度の大きさとなり、過電流が発生しなかった場合、短絡によって形成された閉回路内で通電が起こるが、この場合は通電により電池が急激に発熱して環境温度を上昇させるので、導電性ポリマーが環境温度に影響されて熱膨張し、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切られ、やはり2つの電池間の通電が断たれる。

これにより、過電流や環境温度の上昇を原因とする電池の破損が防止される。また、電気機器を構成する回路基板になんらの変更を加えることなく、過電流保護や温度保護の機能を強化することが可能であり、非常に有効である。

本発明の通電端子においては、前記一方の電極に設けられる前記ある電池との接点、および前記他方の電極に設けられる前記他の電池との接点を露出させてその他の部分を樹脂体に内蔵することが望ましい。これにより、通電端子の部品と

しての扱い易さを向上させることができる。

本発明の電気機器は、電池ボックスに、本発明の通電端子を支持する座を設けられ、該座もしくは前記通電端子に該通電端子を固定する固定手段を設けることを特徴とする。

本発明の電気機器においては、樹脂体に内蔵することで扱い易さを高めた本発明の通電端子を、電気機器に安定して固定することができる。

本発明の通電端子は、電池の正負いずれか一方の極に接して回路に通電するための通電端子であって、前記電池の正負いずれか一方の極に当接される一方の電極と、前記回路に接続される他方の電極との間に、導電性ポリマーを介在させたことを特徴とする。

本発明の通電端子においても上記の PTC 特性を利用しており、本発明の通電端子を電池の極に当接させると、過電流保護素子が設置された回路基板よりも電池に近い位置で短絡が生じた場合、短絡を原因として発生した過電流や環境温度の上昇により、導電性ポリマーが熱膨張し、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切られ、電池との間の通電が断たれる。これにより、過電流や環境温度の上昇を原因とする電池の破損が防止される。

さらに、本発明の通電端子は、既存の通電端子と取り替えるだけで、電気機器の回路基板になんらの変更を加えることなく過電流保護や温度保護の機能を強化することが可能であり、非常に有効である。

本発明の通電端子用アダプタは、電池の正負いずれか一方の極に接して回路に通電するための通電端子に取り付けられる通電端子用アダプタであって、前記通電端子に当接されるべき一方の電極と、前記電池の正負いずれか一方の極に接続される他方の電極との間に、導電性ポリマーを介在させた中継通電片を、前記通電端子に着脱可能な樹脂体で保持していることを特徴とする。

本発明の通電端子用アダプタにおいては、これを通電端子に取り付けると、過電流保護素子が設置された回路基板よりも電池に近い位置で短絡が生じた場合、短絡を原因として発生した過電流や環境温度の上昇により、導電性ポリマーが熱膨張し、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切られ、電池との間の通電が断たれる。これにより、過電流や環境温度の上昇を原因とする電池の

破損が防止される。

さらに、本発明の通電端子用アダプタは、通電端子を備える電気機器にその設計段階から付加されることも当然ながら、製品化された電気機器において既設の通電端子に取り付けると、過電流保護や温度保護の機能を後からでも強化することが可能であり非常に有効である。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態を示す平面図である。

図 2 は、図 1 における II-II 線矢視断面図である。

図 3 は、本発明の通電端子を一部とする電気機器の、特に電池ボックスの内部を示す斜視図である。

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態を示す平面図である。

図 5 は、図 4 における V-V 線矢視断面図である。

図 6 は、本発明の第 3 の実施形態を示す平面図である。

図 7 は、図 6 における VII-VII 線矢視断面図である。

図 8 は、同じく、図 6 における VIII-VIII 線矢視断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

##### [第 1 の実施形態]

本発明の第 1 の実施形態を図 1 ないし図 3 に示して説明する。

本実施形態の通電端子 T 1 は、複数の電池を使用する電気機器の電池ボックスに、電池間の通電を確保するべく設置されるものである。その構造は、図 1 および図 2 に示すように、ある電池 A の正極に当接される正極側電極（一方の電極）1 と、電池 A に直列に接続されるべき他の電池 B の負極に当接される負極側電極（他方の電極）2 と、これら電極 1、2 間に介在させた導電性ポリマー 3 とからなる。

正極、負極側の両電極 1、2 はいずれも厚さが一定の平板状で、なかでも正極側電極 1 は、平面視すると長方形状をなす金属板である。負極側電極も、平面視

すると長方形状をなす金属板であるが、電池 B の負極に直に接する部分には、平面視すると正方形状をなす凸部 4 が形成されている。さらに、凸部 4 の中央から僅かにずれた位置には、電池 B のフラットな負極に十分な接圧を確保して確実に接触するように小突起 5 が形成されている。

導電性ポリマー 3 は、正極側電極 1 の電池 A が当接されない一方の端部 1 a と、負極側電極 2 の電池 B が当接されない一方の端部 2 a とをオーバーラップさせ、その端部 1 a, 2 a 間に両電極 1, 2 を繋ぎ合わせるようにして設けられている。電極 1 と導電性ポリマー 3 との間、および電極 2 と導電性ポリマー 3 との間は、導電性ポリマー 3 を構成するポリエチレン樹脂の溶着を利用して接着されている。

正極、負極側の両電極 1, 2、導電性ポリマー 3 の 3 つの部品は、正極側電極 1 の電池 A が直に接する接点（領域 S）、および電極 2 の電池 B が直に接する接点（凸部 4 の上面）を除いてポリカーボネートや ABS 製の樹脂体 6 に内蔵されている。樹脂体 6 は、やはり平面視すると長方形状で、厚さは一定である。接着された上記 3 つの部品は、樹脂体 6 の一方の側縁に設けたスリット（図示略）からその内部に滑り込ませるようにして内蔵され、後にスリットを埋める処理を行うことにより一体化されている。

樹脂体 6 に内蔵された 3 つの部品を断面視すると（図 2 参照）、正極側電極 1 の接点（領域 S）は、樹脂体 6 の上面 6 a から掘り下げたように形成された透孔 7 の底に露出されている。これは、電池の正負を誤って逆にしてしまった場合に正極側電極 1 に負極を当接させないようにした誤接続防止の構造である。負極側電極 2 の接点（凸部 4 の上面）は、樹脂体 6 の上面 6 a からわずかな高さながら突き出すようにして露出されている。

図 3 には、2 つの電池を使用する電気機器の電池ボックスの一部を示している。電池ボックスには、上記のように構成された通電端子 T 1 を支持する座 1 0 が設けられている。この座 1 0 は、樹脂体 6 の平面形状に合わせてその周囲を取り囲むように形成された四角い突条 1 1 からなり、その内側に樹脂体 6 を嵌め合わせるようにして通電端子 T 1 を支持するようになっている。さらに、樹脂体 6 の長手方向の両側縁には、同長手方向に離間して 2 つの凹み 8 が形成され、座 1 0



を形成する突条 1 1 には、樹脂体 6 を嵌め合わされたときに凹み 8 に係止する爪 1 2 が形成されている（凹み 8 と爪 1 2 とで通電端子 T 1 の固定手段をなす）。

上記のように構成された通電端子 T 1 を、図 3 のようにして電池ボックスに取り付け、電池を 2 つ入れて電気機器を作動させると、通常であれば、直列に接続された 2 つの電池（A，B）間で、正極側電極 1、導電性ポリマー 3、負極側電極 2 の順に電流が流れる。導電性ポリマー 3 は、通電端子 T 1 を含んで構成される回路に過電流が流れない限り熱膨張しないので、良好な導電性を発揮し、電気機器を構成する回路の通電状態を確保する。

この状態から一転して、電気機器を構成する回路基板よりも電池 A，B に近い位置で短絡が生じると（例えば、電池ボックス内に導電性の物体が入り込む等が考えられる）、この短絡を原因として過電流が発生した場合、通電端子 T 1 では、導電性ポリマー 3 がジュール熱による自己発熱を生じて熱膨張し、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切られ、電池 A，B 間の通電が断たれる。また、短絡により生じた抵抗がある程度の大きさとなり、過電流が発生しなかった場合、短絡によって形成された閉回路内で通電が起こるが、この場合は通電により電池が急激に発熱して環境温度を上昇させるので、通電端子 T 1 では、導電性ポリマー 3 が環境温度に影響されて熱膨張し、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切られ、やはり電池 A，B 間の通電が断たれる。

また、上記の通電端子 T 1 では、正極、負極側の両電極 1，2、導電性ポリマー 3 の 3 つの部品を、電池 A，B それぞれとの接点のみを露出させて硬質の樹脂体 6 に内蔵させており、電気機器を組み立てる工程で通電端子 T 1 を取り扱う場合には、電極の部分には触れずに樹脂体 6 の部分をもって扱うようにし、電池ボックス等の所定位置に固定する場合には樹脂体 6 側の凹部 8 と電池ボックス側の爪 1 2 とを係合させて固定する。

このように、上記のように構成された通電端子 T 1 によれば、電気機器を構成する回路基板よりも電池 A，B に近い位置で短絡が生じ、過電流や環境温度の上昇が生じたら即座に電池 A，B 間の通電が断たれるので、これを原因とする電池の破損を防止することができ、さらにそれに伴う電気機器の障害を防止することができる。しかも、本実施形態の通電端子 T 1 は、電気機器を構成する回路基板

になんらの変更を加えることなく、過電流保護や温度保護の機能を強化することが可能であり非常に有効である。

また、扱いに注意を要する正極、負極側の両電極 1, 2、導電性ポリマー 3 の 3 つの部品を樹脂体 6 に内蔵したことにより、特に電気機器を組み立てる工程において、通電端子 T 1 の部品としての扱い易さを向上させることができる。

ところで、本実施形態においては、樹脂体 6 に設けた凹み 8 と座 10 に設けた爪 12 とで通電端子 T 1 の固定手段を構成したが、該固定手段は上記に限らず、あらゆる構造が選択される。例えば、座 10 に樹脂体 6 を側方から滑り込ませるようなスライドレールを設けてもよいし、強度が必要であればネジ止め、接着剤による接着等を行ってもよい。

## [第 2 の実施形態]

本発明の第 2 の実施形態を図 4 および図 5 に示して説明する。

本実施形態の通電端子 T 2 は、電気機器の電池ボックスに、電池 C と回路基板 20 との間の通電を確保するべく設置されるものである。その構造は、図 4 および図 5 に示すように、電池 C の正負いずれかの極に当接される電極（一方の電極）21 と、回路基板 20 に直接またはリード線等を介して接続される電極（他方の電極）22 と、これら電極 21、22 間に介在させた導電性ポリマー 23 とからなる。

電極 21 は厚さが一定の平板状で、平面視すると長方形状をなす金属板であり、電池 C の極に直に接する部分となる。そして、その中央から僅かにずれた位置には、電池 C の極に十分な接圧を確保して確実に接触するように小突起 24 が形成されている。電極 22 は、当初は厚さが一定の平板状をなす金属板を、側方視すると U 字形をなすように塑性変形させたもので、屈曲部分の弾性力を電池 C に対する接圧を生む手段としている。

導電性ポリマー 23 は、電極 21 と電極 22 の一方の端部 22a とを重ね合わせ、その間に両電極 21、22 を繋ぎ合わせるようにして設けられている。電極 21 と導電性ポリマー 23 との間、および電極 22 と導電性ポリマー 23 との間は、第 1 の実施形態と同じく導電性ポリマー 23 を構成するポリエチレン樹脂の

溶着を利用して接着されている。

上記のように構成された通電端子 T 2 を電池ボックスに取り付け、電池を入れて電気機器を作動させると、通常であれば、電池 C と回路基板 2 0 との間で、電極 2 1、導電性ポリマー 2 3、電極 2 2 の順に電流が流れる。導電性ポリマー 2 3 は、通電端子 T 2 を含んで構成される回路に過電流が流れない限り熱膨張しないので、良好な導電性を発揮し、電気機器を構成する回路の通電状態を確保する。

この状態から一転して、電気機器を構成する回路基板 2 0 よりも電池 C に近い位置で短絡が生じた場合、この短絡を原因として発生した過電流や環境温度の上昇により、通電端子 T 2 では、導電性ポリマー 2 3 が熱膨張し、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切られ、電池 C と回路基板 2 0 との間の通電が断たれる。これにより、電池の破損を防止することができ、さらにそれに伴う電気機器の障害を防止することができる。

本実施形態の通電端子 T 2 も、既存の通電端子と取り替えるだけで、回路基板 2 0 になんらの変更を加えることなく過電流保護や温度保護の機能を強化することが可能であり、非常に有効である。

### [第 3 の実施形態]

本発明の第 3 の実施形態を図 6 ないし図 8 に示して説明する。

本実施形態の通電端子用アダプタ T A は、電気機器の電池ボックスに既設の通電端子 3 0 に、電池 D との間に介在するべく被着されるものである。その構造は、図 6 および図 7 に示すように、通電端子 3 0 に当接されるべき電極（一方の電極）3 1 と、電池 D の極に接続される電極（他方の電極）3 2 との間に、導電性ポリマー 3 3 を介在させた中継通電片 3 4 を、通電端子 3 0 に着脱可能な樹脂体 3 5 で保持したものである。

電極 3 1、3 2 はいずれも厚さが一定の平板状で、平面視すると長方形状をなすほぼ同寸法の金属板であり、通電端子用アダプタ T A が通電端子 3 0 に取り付けられると、電極 3 1 は電池 D の極に、電極 3 2 は通電端子 3 0 にそれぞれ直に接することになる。電極 3 1 の表面には、電池 D の極に十分な接圧を確保して確



実に接触するように小突起 3 6 が形成されている。

導電性ポリマー 3 3 は、電極 3 1 と電極 3 2 とを重ね合わせ、その間に両電極 3 1, 3 2 を繋ぎ合わせるようにして設けられている。電極 3 1 と導電性ポリマー 3 3 との間、および電極 3 2 と導電性ポリマー 3 3 との間は、第 1、第 2 の実施形態と同じく導電性ポリマー 3 3 を構成するポリエチレン樹脂の溶着を利用して接着されている。

樹脂体 3 5 は、通電端子 3 0 を挿入される方向から見ると、図 8 に示すように、通電端子 3 0 を挿入される溝 3 7 の両側に、中継通電片 3 4 を保持する鉤部 3 8 が設けられた形状をなしている。溝 3 7 は、通電端子 3 0 の形状に合わせて奥に進むほど幅が狭くなっており（図 6 参照）、最奥部には通電端子 3 0 の肩に合致して通電端子 3 0 に対するアダプタの位置を決める突出部 3 9 が形成されている。

鉤部 3 8 に保持された中継通電片 3 4 と溝 3 7 との間には、通電端子 3 0 を挿入する空隙 4 0 が設けられている。空隙 4 0 の幅は、通電端子 3 0 と電極 3 1 との間に十分な接圧を確保するために通電端子 3 0 の厚さよりも若干狭くなっている。

また、樹脂体 3 5 には、通電端子 3 0 に自らを固定するための爪 4 1 が設けられている。通電端子 3 0 には、その基端に切欠部 3 0 a が形成されており、爪 4 1 はこの切欠部 3 0 a に係止するようになっている。

上記のように構成された通電端子用アダプタ T A を電池ボックスの通電端子に取り付け、電池を入れて電気機器を作動させると、通常であれば、電池 D と図示せぬ回路基板との間で、電極 3 1、導電性ポリマー 3 3、電極 3 2、通電端子 3 0 の順に電流が流れる。導電性ポリマー 3 3 は、通電端子用アダプタ T A を含んで構成される回路に過電流が流れない限り熱膨張しないので、良好な導電性を発揮し、電気機器を構成する回路の通電状態を確保する。

この状態から一転して、電気機器を構成する回路基板よりも電池 D に近い位置で短絡が生じた場合、この短絡を原因として発生した過電流や環境温度の上昇により、通電端子用アダプタ T A では、導電性ポリマー 3 3 が熱膨張し、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切られ、電池 D と回路基板との間の

通電が断たれる。これにより、電池の破損を防止することができ、さらにそれに伴う電気機器の障害を防止することができる。

本実施形態の通電端子用アダプタ T A は、通電端子を備える電気機器にその設計段階から付加されることも当然ながら、製品化された電気機器において既設の通電端子に取り付けると、過電流保護や温度保護の機能を後からでも強化することが可能であり非常に有効である。具体的には、製品化された電気機器内の通電端子に装着するだけでよいので設計変更等の必要がなく、取り付け作業にしても通電端子 3 0 にはめ込むだけでよいので製造ラインを構築し直す必要もない。

## 請求の範囲

1. ある電池の正負いずれか一方の極に当接するとともに、他の電池の正負いずれか他方の極に当接してこれら2つの電池間に通電するための通電端子であって、前記ある電池の正負いずれか一方の極に当接される一方の電極と、前記他の電池の正負いずれか他方の極に当接される他方の電極との間に、導電性ポリマーを介在させたことを特徴とする通電端子。
2. 前記一方の電極に設けられる前記ある電池との接点、および前記他方の電極に設けられる前記他の電池との接点を露出させてその他の部分が樹脂体に内蔵されていることを特徴とする請求項1記載の通電端子。
3. 請求項2記載の通電端子を備える電気機器であって、電池ボックスに前記通電端子を支持する座が設けられ、該座もしくは前記通電端子に該通電端子を固定する固定手段が設けられていることを特徴とする電気機器。
4. 電池の正負いずれか一方の極に接して回路に通電するための通電端子であって、前記電池の正負いずれか一方の極に当接されるべき一方の電極と、前記回路に接続される他方の電極との間に、導電性ポリマーを介在させたことを特徴とする通電端子。
5. 電池の正負いずれか一方の極に接して回路に通電するための通電端子に取り付けられる通電端子用アダプタであって、前記通電端子に当接される一方の電極と、前記電池の正負いずれか一方の極に接続される他方の電極との間に、導電性ポリマーを介在させた中継通電片を、前記通電端子に着脱可能な樹脂体で保持していることを特徴とする通電端子用アダプタ。

## 要約書

電池 A の正極に当接するとともに、電池 B の負極に当接してこれら 2 つの電池 A, B 間に通電するための通電端子において、電池 A の正極に当接される正極側電極 1 と、電池 B の負極に当接される負極側電極 2 との間に、導電性ポリマー 3 を介在させた。

図 1

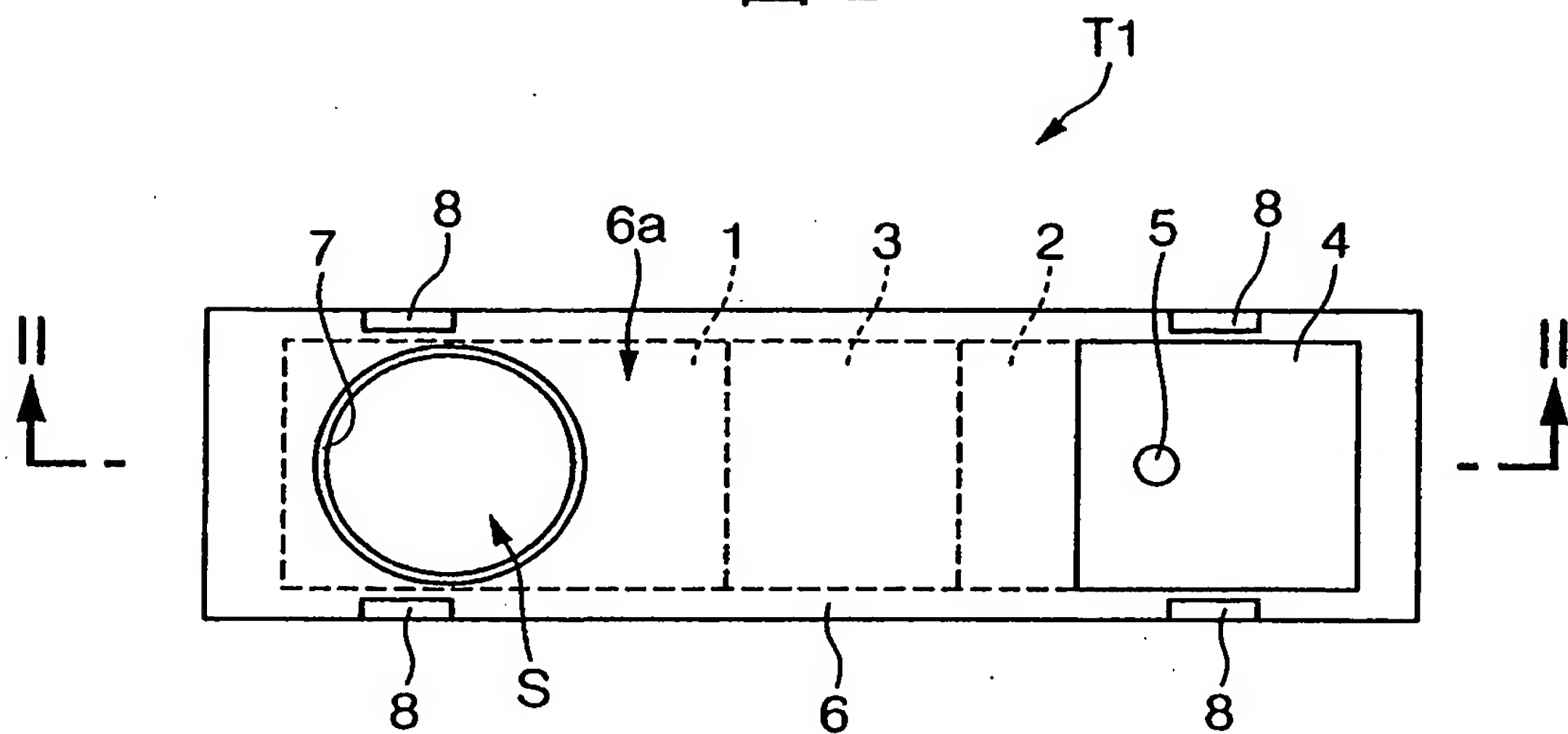


図 2

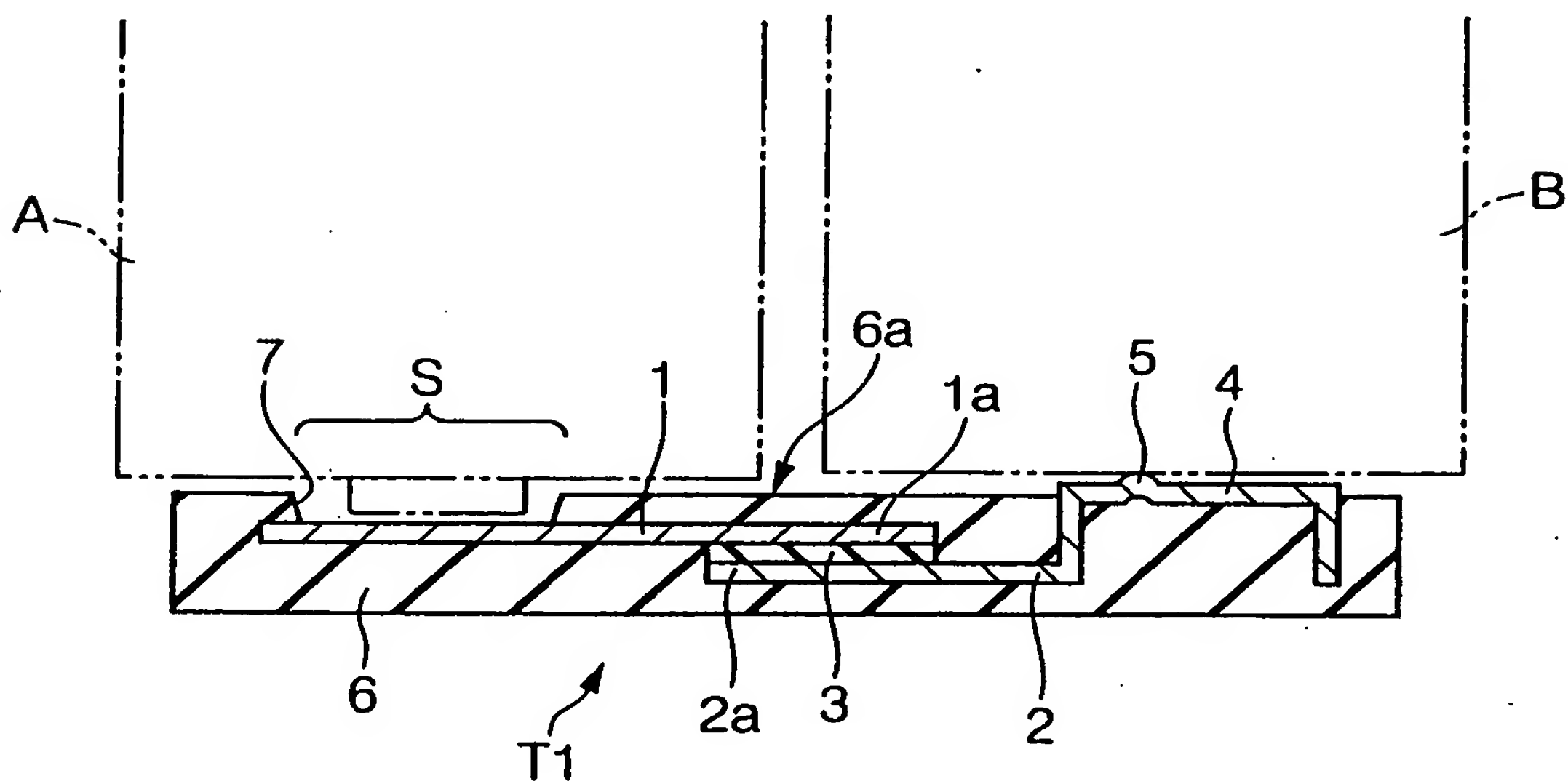




図 3

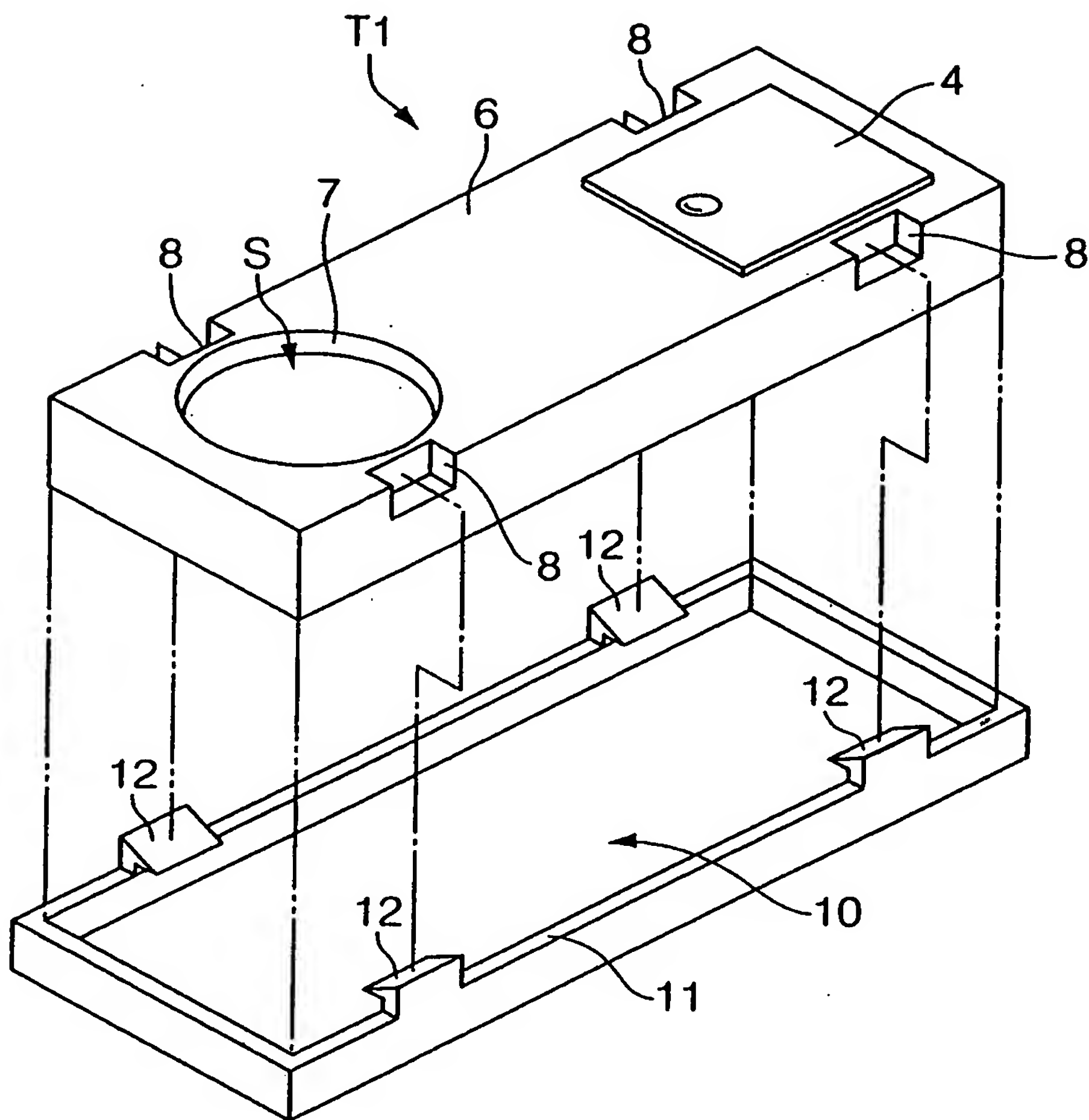


図 4

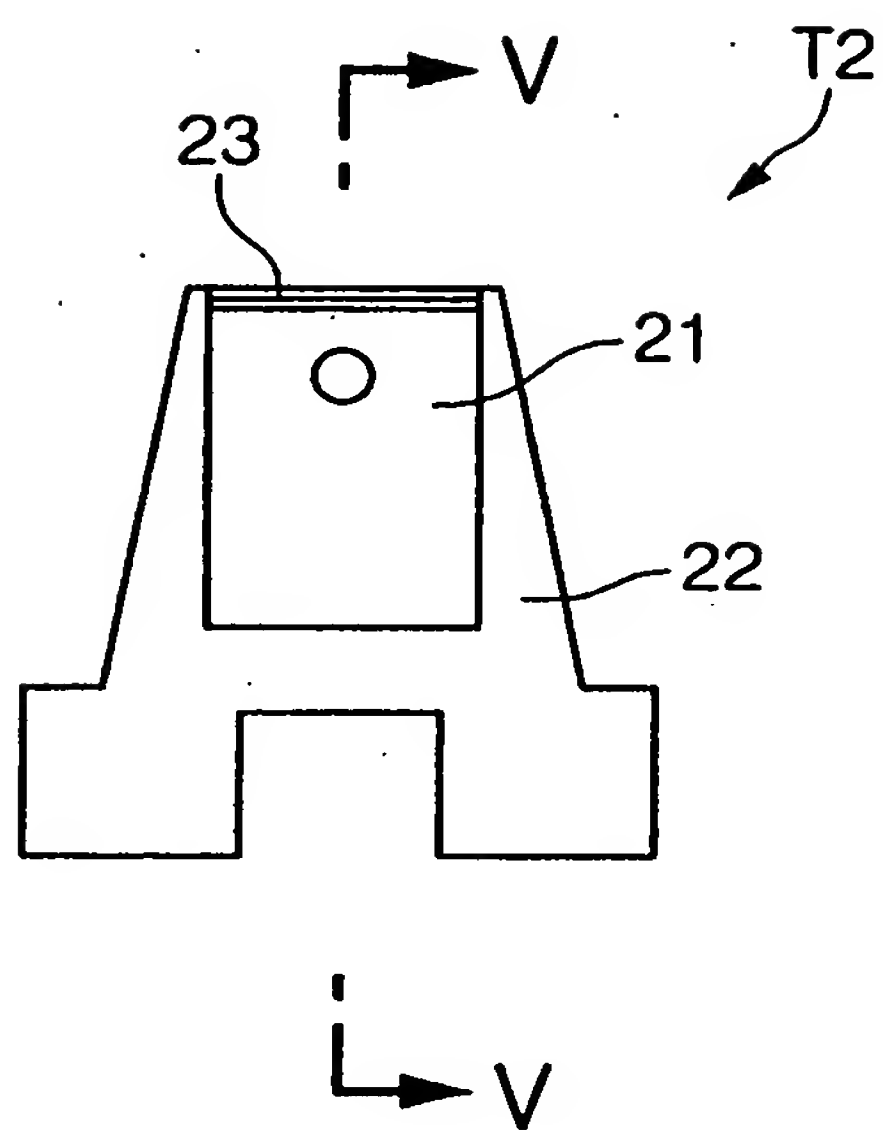


図 5

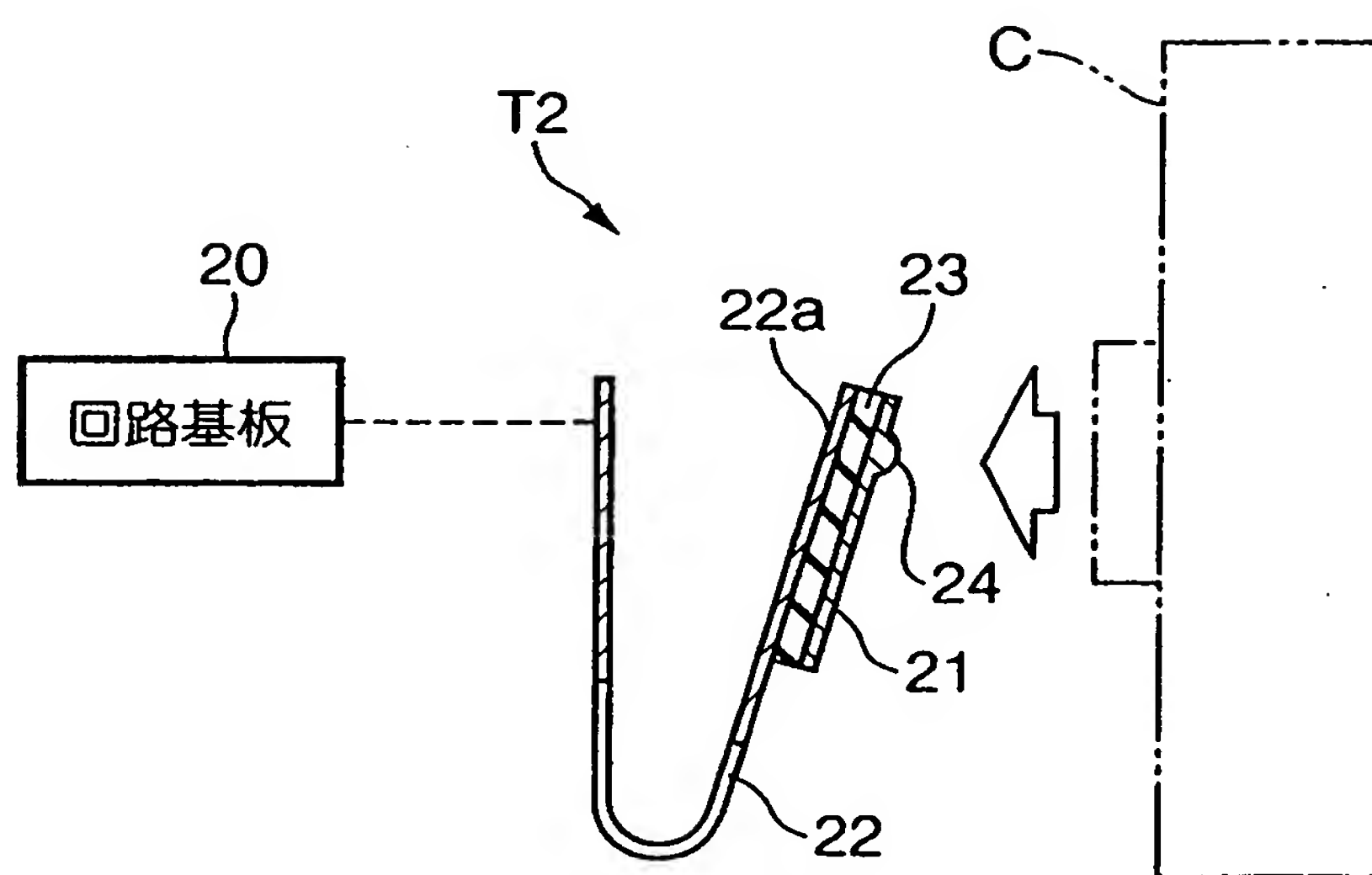


図 6

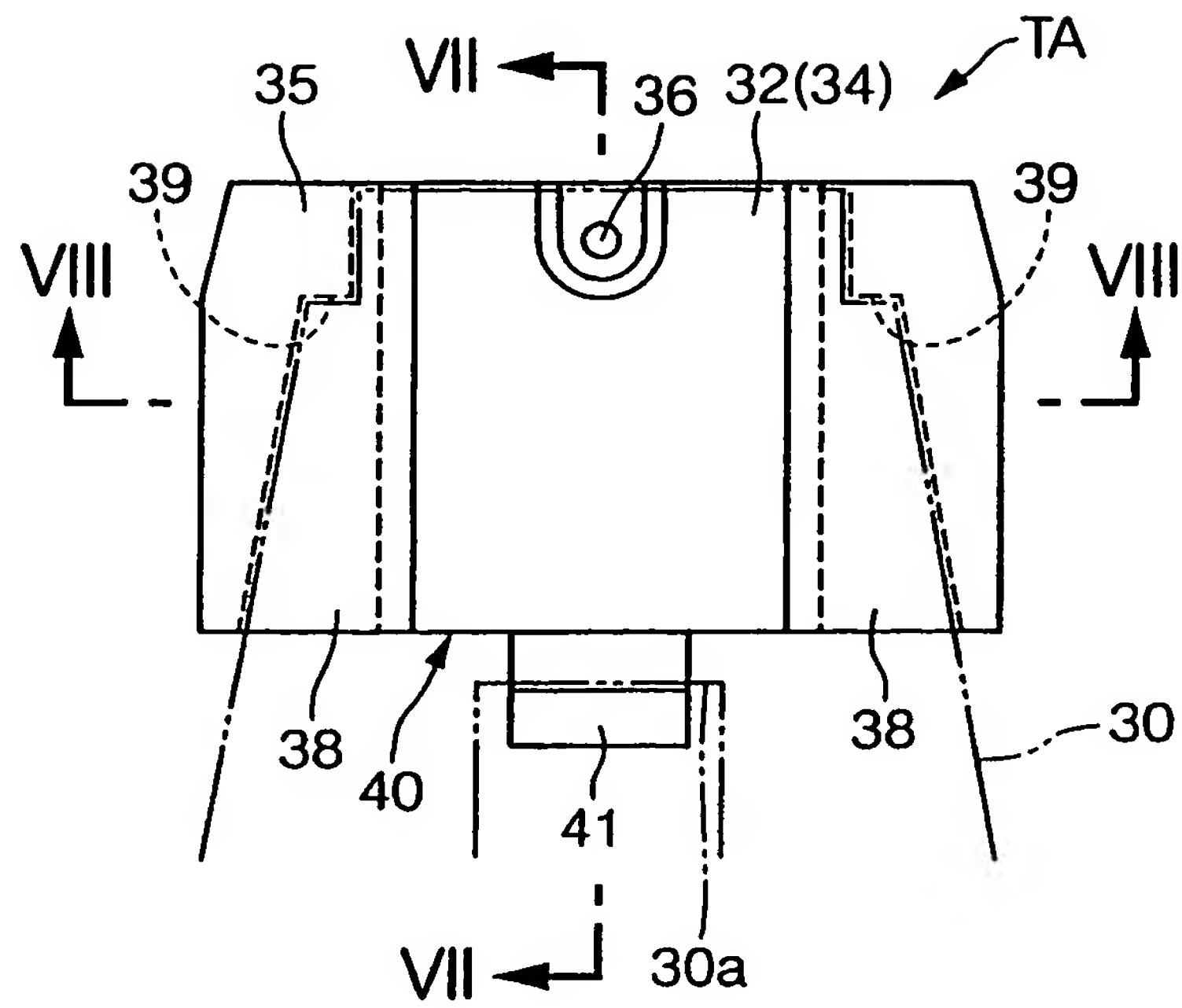


図 7

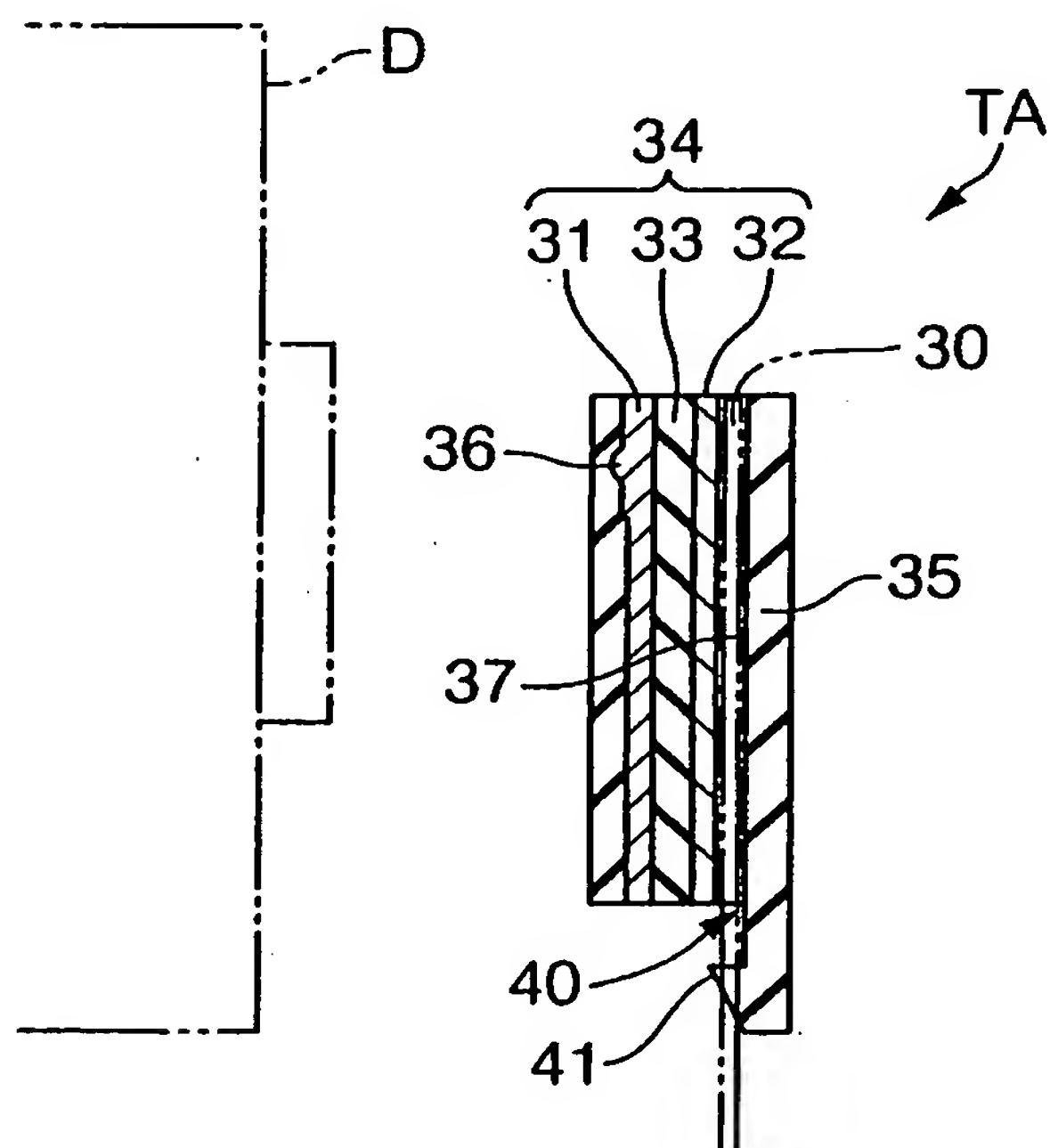


図 8

